

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 37 36 229 A 1**

⑥1 Int. Cl. 4:
B 60 G 7/02
B 62 D 17/00

⑳ Aktenzeichen: P 37 36 229.1
㉔ Anmeldetag: 27. 10. 87
㉕ Offenlegungstag: 22. 9. 88

Behördeneigentlich

DE 37 36 229 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦1 Anmelder:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:

Seifert, Peter R., Dipl.-Ing. Dipl.-Designer, 7252 Weil
der Stadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Unabhängige Radaufhängung

Eine unabhängige Radaufhängung für ein gelenktes Rad soll so beschaffen sein, daß durch Auswerten von aus Fahrzuständen und Fahrbahnbeschaffenheiten zu erhaltenden Informationen eine Verbesserung der Radführung erreicht wird. Hierzu wird vorgeschlagen, zwei Radführungsglieder als in Fahrzeuglängsrichtung und in der Projektion auf die Fahrbahnebene hintereinanderliegende, jeweils in Abhängigkeit wenigstens eines erfaßten Parameters in der Länge veränderliche Querlenker auszubilden.

DE 37 36 229 A 1

1. Unabhängige Radaufhängung für ein gelenktes Rad eines Kraftfahrzeuges, insbesondere eines Personenkraftwagens, mit einem Radträger, der über Radführungsglieder geführt ist, von denen zwei in Fahrzeuginnenrichtung und in der Projektion auf die Fahrbahnebene hintereinander liegen und Querlenker bilden, wobei einer der Querlenker eine in Abhängigkeit eines erfassten Parameters in der Länge veränderliche Spurstange bildet, dadurch gekennzeichnet, daß auch der andere Querlenker (12) in Abhängigkeit wenigstens eines erfassten Parameters in der Länge veränderlich ist.
2. Radaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Spurstange (20; 26; 34) im Fahrzustand in Abhängigkeit wenigstens eines vom Lenkradeinschlag unabhängig erfassten Parameters veränderlich ist.
3. Radaufhängung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Spurstange (20; 26; 34) in Abhängigkeit eines vom Lenkradeinschlag abhängigen Parameters veränderlich ist.
4. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Querlenkers (12; 32) im Fahrzustand in Abhängigkeit wenigstens eines vom Lenkradeinschlag unabhängig erfassten Parameters veränderlich ist.
5. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Querlenkers (12; 32) in Abhängigkeit eines vom Lenkradeinschlag abhängigen Parameters veränderlich ist.
6. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge von Querlenker (32) und Spurstange (34) in Abhängigkeit wenigstens eines vom Lenkradeinschlag abhängigen Parameters in einander entgegengesetzten Richtungen veränderlich ist.
7. Radaufhängung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Querlenker (32) und Spurstange (34) auf einander gegenüberliegenden Seiten einer die Radachse enthaltenden Fahrzeugquerebene (a-a) angeordnet sind.
8. Radaufhängung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spurstange (20) Teil eines durch ein Lenkgetriebe betätigbaren Lenkgestänges (24) ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine unabhängige Radaufhängung für ein gelenktes Rad eines Kraftfahrzeuges, insbesondere eines Personenkraftwagens, mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Patentanspruch 1.

Bei einer Radaufhängung dieser Art (EP-PS 00 96 372) dient der längenveränderliche, in Art eines hydraulisch arbeitenden Servoelementes ausgebildete Querlenker dazu, einem Fahrzeugrad einer Fahrzeughinterachse Lenkbewegungen aufzuprägen, um aus Seitenkräften resultierende Einflüsse und unvermeidliche Radeigenlenkbewegungen zu kompensieren. Hierzu wird das Spurstangenfunktion übernehmende Servoelement in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Lenkrades über ein sensorgesteuertes Ventil angesteuert.

Die Erfindung verfolgt ein weitergestecktes Ziel. Es liegt ihr die Aufgabe zugrunde, eine unabhängige Radaufhängung in einer Ausbildung nach dem Oberbegriff

des Patentanspruches 1 in der Weise weiterzubilden, daß anhand von aus Fahrzuständen und Fahrbahnbeschaffenheiten resultierenden Informationen eine Verbesserung der Radführung erreicht wird sowie deren Einsatz als Teil einer Lenkachse möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Die Ausbildung beider Querlenker als längenveränderliche Stellorgane ermöglicht es, deren Länge in Abhängigkeit jeweils wenigstens eines erfassten Parameters im Sinne einer Optimierung der Radführung bzw. völligen Anpassung der Radstellung an jeden Fahrzustand zu beeinflussen, indem sich bei entsprechender Ansteuerung der Stellorgane einzeln oder in Kombination beispielsweise der Radsturz zur Erhaltung einer Sturzkonzanz, die Radspur bei Last- und Schubetrieb zwecks Erzielung eines geringeren Rollwiderstandes und die Spurweite entsprechend verändern bzw. korrigieren und außerdem insbesondere geschwindigkeitsabhängig gleich- und gegenläufige Lenkbewegungen von Vorder- und Hinterrädern ausführen lassen. Bei solchen Lenkbewegungen ist dabei stets die richtige Lenkgeometrie gewährleistet.

Die Erfindung ermöglicht es ferner, den Radsturz geschwindigkeitsabhängig zu verändern und insbesondere bei schneller Kurvenfahrt negativ einzustellen. Des weiteren können sich durch gleichzeitiges Ansteuern beider Querlenker kurveninnere und kurvenäußere Räder beim Kurvenfahren neigen, um höhere Querbeschleunigung zu erreichen. Insgesamt gesehen führt somit die Erfindung zu größerer Fahrsicherheit, besserem Fahrverhalten, höherem Fahrkomfort und weniger Reifenverschleiß.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Radaufhängungen in Draufsicht und stark schematisiert dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Radaufhängung eines mittels eines Lenkgestänges lenkbaren Rades, und

Fig. 2 und 3 jeweils eine Radaufhängung eines ohne Lenkgestänge lenkbaren Rades,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen der Querlenker.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Radaufhängung für ein gelenktes Rad 10 bezeichnet 12 als erstes Radführungsglied beispielsweise einen unteren Querlenker, der radseitig, vorzugsweise in einer die Radachse enthaltenden Fahrzeugquerebene a-a, bei 14 an einem näher gezeigten Radträger und aufbauseitig an zwei in Fahrtrichtung F hintereinanderliegenden Punkten 16 und 18 angelenkt ist.

Ein zweites, durch einen Querlenker gebildetes Radführungsglied bildet einen Spurstangenteil 20 eines über einen Lenkstockhebel 22 eines Lenkgetriebes betätigbaren Lenkgestänges 24, das bei 25 radträgerseitig angelenkt ist. Ein drittes erforderliches Radführungsglied, beispielsweise ein Querlenker oder ein Feder- bzw. Dämpferbein ist einfachheitshalber nicht dargestellt.

Querlenker 12 und Spurstangenteil 20 sind jeweils als vorzugsweise mechanisch in der Länge veränderliches Servoelement ausgebildet, dessen weiter unten noch zu erläuternder Aufbau Fig. 4 zeigt. Beide Servoelemente 12, 20 sind zur Optimierung der Radführung über jeweils mindestens einen während der Fahrt erfassten Parameter voneinander unabhängig elektronisch ansteuerbar, wobei sich dann durch Ansteuern beider Radführungsglieder 12, 20 zur Längenänderung in gleicher

Richtung der Radsturz verändern bzw. bei Federungs-
bewegungen des Rades 10 beibehalten und bei Einzel-
ansteuerung durch das Spurstangenteil 20 die Vor- oder
Nachspur verändern bzw. eine automatische Korrektur
des Lenkwinkels respektive der Lenkgeometrie be-
werkstelligen läßt.

Die Korrektur der Lenkgeometrie setzt dabei voraus,
daß an beiden einander gegenüberliegenden Radauf-
hängungen einer Fahrzeugachse jeweils ein längsver-
änderliches Spurstangenteil 20 vorgesehen ist, die syn-
chron in einander entgegengesetzte Richtungen in der
Länge verändert werden. Da hierbei der Längenände-
rung nur ausgleichende Funktion zukommt, beschränkt
sich der Verstellweg nur auf wenige Millimeter (5 – 12
mm), so daß das Spurstangenteil 20 entsprechend kurz-
hubig ausgelegt sein kann.

Eine Konstruktionsvariante zur vorstehend erläuter-
ten Radaufhängung kann auch darin bestehen, nur ein
Spurstangenteil eines Lenkgetriebes längsveränder-
lich auszubilden, während der andere Spurstangenteil
einen starren Querlenker bildet, der sowohl radträger-
seitig als auch am Lenkstockhebel angelenkt ist. Bei
einer solchen Radaufhängung würde der in der Länge
veränderliche Teil der Spurstange nur auf eines der bei-
den lenkbaren Räder einer Kraftfahrzeugachse einwir-
ken, mit der Folge, daß der Fahrer die Lenkstellung des
anderen Rades über das Lenkrad zu korrigieren hätte.
Da hierbei der Längenänderung des Spurstangenteils
nur ausgleichende Funktion zukommen würde, wäre
der axiale Stellweg desselben nur auf wenige Millimeter
begrenzt, was vom Fahrer rein gefühlsmäßig ausgegli-
chen werden könnte.

Bei der vorstehend erläuterten Radaufhängung bildet
die Spurstange 20 einen Teil eines durch ein Lenkgetrie-
be betätigbaren Lenkgestänges 24. Bei der Konstruk-
tionsvariante gemäß Fig. 2 bildet dagegen die Spurstan-
ge 26 ein einerseits radträgerseitig bei 28 und anderer-
seits aufbauseitig bei 30 angelenktes selbständiges Stell-
organ. Demgemäß hat die vom Fahrer zu betätigende
Lenkeinrichtung keine mechanische Verbindung mehr
zum Radträger. Dies erfordert eine langhubige Ausbil-
dung der Spurstange 26 zur Durchführung des maximal
möglichen Radeinschlages, wobei diese Konstruktion
auch ein lenkradfreies Lenksystem ermöglicht, indem
über Knüppel, Schwenkhebel oder dgl. die Spurstange
26 ansteuerbar ist. Dieses Lenksystem ist dabei gleich
vorteilhaft sowohl für Vorderachsen als auch Hinter-
achsen oder zum gleich- oder gegensinnigen Lenken der
Räder von Vorder- oder Hinterachsen geeignet.

Die Radaufhängung gemäß Fig. 3 unterscheidet sich
von den beiden vorbeschriebenen dadurch, daß die
durch längsveränderliche Querlenker 32 und 34 gebil-
deten Radführungsglieder auf einander gegenüberlie-
genden Seiten der die Radachse enthaltenden Fahr-
zeugquerebene *a-a* abstandsgleich und vorzugsweise in
der gleichen Ebene angeordnet sind. Beide Querlenker
32 und 34 bilden dabei langhubige Stellorgane und über-
nehmen gemeinsam sowohl die Radlenk- als auch die
Radaufhängungsbewegungen. Diese Konstruktion bie-
tet den Vorteil, für sämtliche Radaufhängungen ver-
schiedener Kraftfahrzeuge gleiche Teile zur Radfüh-
rung verwenden zu können. Dabei existiert für das Rad
bei der Durchführung von Lenkbewegungen kein fest-
liegender Drehpunkt mehr, wobei zusätzlich zu einan-
der entgegengerichteten Längenänderungen der Quer-
lenker zum Einschlagen des Rades diese in der Länge
noch so veränderlich sind, daß sich dadurch auch der
Radsturz beeinflussen und somit eine optimale Anpas-

sung der Radstellung zu jedem Federweg des Rades
erzielen läßt. Zusätzlich kann die Lenkgeometrie der
Räder einer Fahrzeugachse selbsttätig jedem Fahrzu-
stand angepaßt werden.

Fig. 4 zeigt einen bevorzugten Aufbau der längsver-
änderlichen Querlenker 12, 26 und 34. In einem Füh-
rungsgehäuse 36 ist eine Schubstange 38 drehbar und
längsverschiebbar gelagert. Sie ist über einen Teil ihrer
Länge mit einem Außengewinde 40 ausgestattet, das mit
einem Innengewinde eines im Führungsgehäuse 36 ver-
drehbar und axial unverschiebbar an Drucklagern 42, 44
abgestützten Schneckenrades 46 in Eingriff ist. Der An-
trieb des letzteren erfolgt über eine Antriebsschnecke
48 eines im Führungsgehäuse 36 installierten elektri-
schen Stellmotors 50. 52 bezeichnet ein Potentiometer
für den Spannungsabgriff, dessen Abnehmer durch die
Schubstange 38 über ein Verbindungsstück 53 ver-
schiebbar ist.

Die Stellmotoren 50 der Querlenker 12, 26, 32, 34
werden jeder für sich über Steuerimpulse einer elektro-
nischen Steuervorrichtung angesteuert, die hierzu zu-
mindest einen oder mehrere aus Fahrzuständen oder
Fahrbahnbeschaffenheiten erfasste Parameter verar-
beitet und auswertet. Solche Parameter können bei-
spielsweise geliefert werden durch den Tachometer, die
Gaspedal- und/oder Feder- oder Dämpferbeinstellung
und -höhe, die Lenkradstellung, die Fahrwahl (sportlich
— normal), den Beladungszustand, die Fahrgeschwin-
digkeit und die Querbeschleunigung.

Dabei sind für eine Änderung der Charakteristik der
Radaufhängung und Anpassung an verschiedene Fahr-
zeugtypen lediglich im Software-Betrieb entsprechende
Maßnahmen zu ergreifen.

- Leerseite -

3736229

Fig. 1

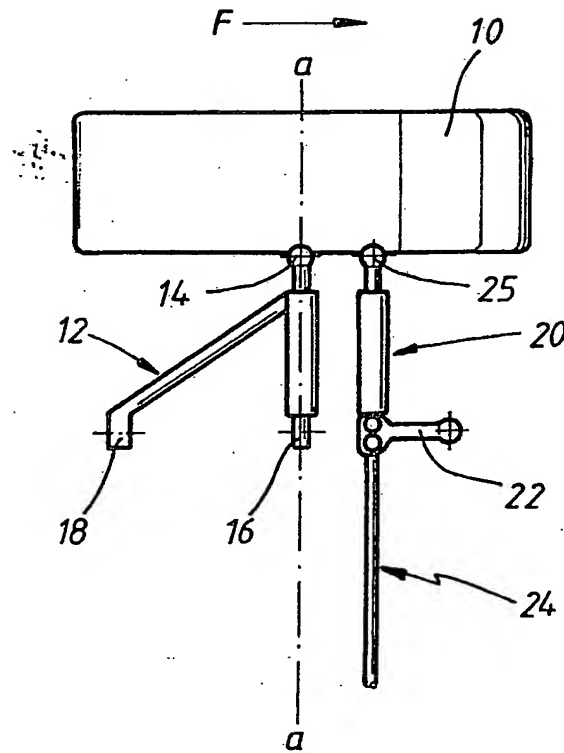
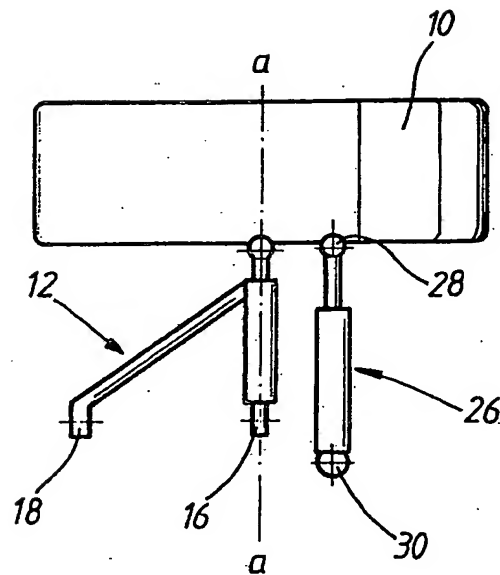


Fig. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

3736229

Fig. 3

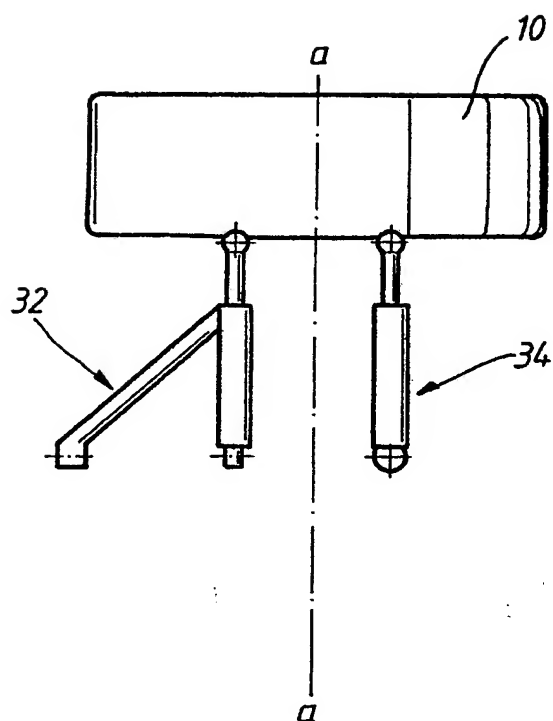
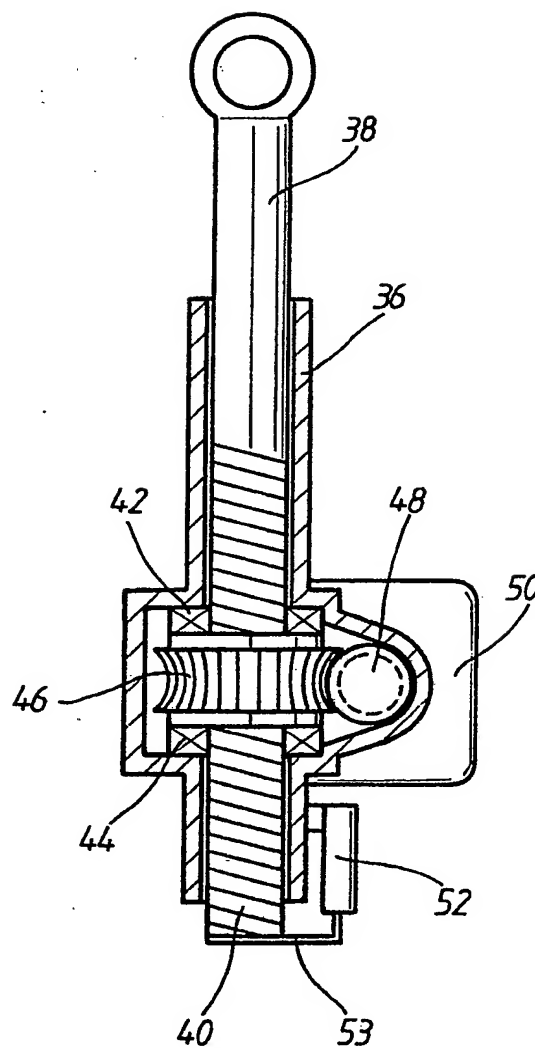


Fig. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)